

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-311203  
 (43)Date of publication of application : 09.11.1999

(51)Int.Cl. F15B 11/02  
 E02F 9/20  
 F04B 49/06

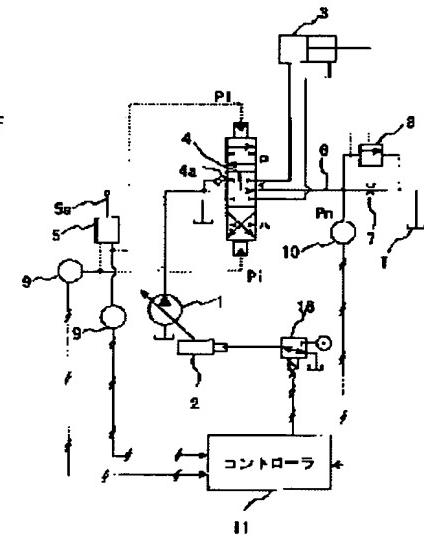
(21)Application number : 10-115125 (71)Applicant : YUTANI HEAVY IND LTD  
 KOBE STEEL LTD  
 (22)Date of filing : 24.04.1998 (72)Inventor : TAJI HIROSHI

## (54) METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING HYDRAULIC CIRCUIT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve operability by correcting the dispersion of equipment performance and the characteristics of the lever stroke/flow rate in an actuator of each machine due to the replacement of attachments.

**SOLUTION:** In the boom cylinder circuit of a hydraulic shovel, the model characteristics of the relation between the remote control pressure corresponding to the lever control amount of a remote control valve 5 and negative control pressure is previously set and memorized in a controller 11. The deviation between these model characteristics and the actual characteristics of each machine measured is determined to control the discharge quantity of a pump so as to minimize this deviation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-311203

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)Int.Cl.<sup>a</sup>

F 15 B 11/02  
E 02 F 9/20  
F 04 B 49/06

識別記号

3 4 1

F I

F 15 B 11/02  
E 02 F 9/20  
F 04 B 49/06

C  
Q  
3 4 1 A

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全6頁)

(21)出願番号

特願平10-115125

(22)出願日

平成10年(1998)4月24日

(71)出願人 000246273

油谷重工株式会社

広島県広島市安佐南区祇園3丁目12番4号

(71)出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72)発明者 田路 浩

広島市安佐南区祇園3丁目12番4号 油谷  
重工株式会社内

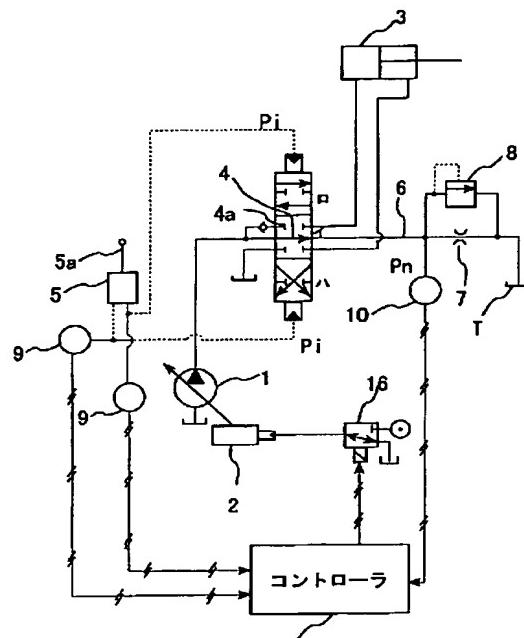
(74)代理人 弁理士 小谷 悅司 (外2名)

(54)【発明の名称】 油圧回路の調整方法および同装置

(57)【要約】

【課題】 機器性能のばらつきやアタッチメント交換による機械ごとのレバー操作量／アクチュエータ流量の特性のばらつきや変化を修正して操作性を改善する。

【解決手段】 油圧ショベルのブームシリング回路において、リモコン弁5のレバー操作量に対応するリモコン圧と、ネガコン圧の関係について予めモデル特性を設定してコントローラ11に記憶させておき、このモデル特性と、機械ごとに計測される実際特性の偏差を求めて、この偏差を小さくするようにポンプ吐出量を調整するようにした調整方法および装置。



4

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 油圧アクチュエータと、この油圧アクチュエータに対する油圧源としての油圧ポンプと、上記油圧アクチュエータに対する圧油の給排を制御するコントロールバルブと、レバー操作されこのレバー操作量に応じて上記コントロールバルブに対する作動指令信号を出力する操作手段とを具備する油圧回路において、

① 上記レバー操作量と、上記油圧アクチュエータに供給される流量との関係について予めモデル特性を設定しておき、

② 機械ごとに、実際のレバー操作量とアクチュエータ流量との関係についての特性を計測し、

③ この計測された実際特性と上記モデル特性の偏差を求め、

④ この偏差を小さくするようにレバー操作量に対するアクチュエータ流量の特性を調整することを特徴とする油圧回路の調整方法。

【請求項2】 請求項1記載の油圧回路の調整方法において、コントロールバルブとして油圧バイロット式の切換弁、操作手段としてこの油圧バイロット式切換弁にバイロット圧を供給するリモコン弁、油圧ポンプとして可変容量型の油圧ポンプをそれぞれ用いるとともに、上記油圧ポンプの余剰油をタンクに戻すブリードオフ通路と、このブリードオフ通路に発生するネガティブコントロール圧に応じて上記油圧ポンプの吐出量を制御するネガティブコントロール装置を設け、モデル特性および実際特性として、上記リモコン弁のバイロット圧と上記ネガティブコントロール圧の関係、およびネガティブコントロール圧とポンプ吐出量の関係を用い、このモデル特性と実際特性の偏差を小さくするようにポンプ吐出量を調整することを特徴とする油圧回路の調整方法。

【請求項3】 油圧アクチュエータと、この油圧アクチュエータに対する油圧源としての油圧ポンプと、上記油圧アクチュエータに対する圧油の給排を制御するコントロールバルブと、レバー操作されこのレバー操作量に応じて上記コントロールバルブに対する作動指令信号を出力する操作手段とを具備する油圧回路において、上記レバー操作量を検出する操作量検出手段と、上記油圧アクチュエータに供給される流量を検出する流量検出手段と、制御手段とが設けられ、この制御手段は、

(i) 上記レバー操作量と、上記アクチュエータ流量との関係について予め設定されたモデル特性を記憶しておき、

(ii) 機械ごとに、上記各検出手段からの検出信号に基づいて実際のレバー操作量とアクチュエータ流量の関係についての特性を求める、

(iii) この求められた実際特性と上記モデル特性の偏差を求める、

(iv) この偏差を小さくするようにレバー操作量に対するアクチュエータ流量の特性を調整するように構成され

たことを特徴とする油圧回路の調整装置。

【請求項4】 請求項3記載の油圧回路の調整装置において、コントロールバルブとして油圧バイロット式の切換弁、操作手段としてこの油圧バイロット式切換弁にバイロット圧を供給するリモコン弁、油圧ポンプとして可変容量型の油圧ポンプがそれぞれ用いられるとともに、上記油圧ポンプの余剰油をタンクに戻すブリードオフ通路と、このブリードオフ通路に発生するネガティブコントロール圧に応じて上記油圧ポンプの吐出量を制御するネガティブコントロール装置が設けられ、かつ、制御手段は、モデル特性および実際特性として上記リモコン弁のバイロット圧と上記ネガティブコントロール圧の関係、およびネガティブコントロール圧とポンプ吐出量の関係を用い、このモデル特性と実際特性の偏差を小さくするようにポンプ吐出量を調整するように構成されたことを特徴とする油圧回路の調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は油圧ショベル等の油圧作業機械に用いられる油圧回路の動作特性を調整するための油圧回路の調整方法および同装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】油圧作業機械においては、一般に、油圧ポンプと、この油圧ポンプからの圧油によって駆動される油圧アクチュエータと、この油圧アクチュエータに対する圧油の給排を制御するコントロールバルブとを備え、レバー操作によってこのコントロールバルブを制御する構成がとられている。

【0003】ここで、レバー操作量と、アクチュエータに供給される流量（アクチュエータ流量）とは一定の関係にあり、このレバー操作量／アクチュエータ流量の特性に基づいてアクチュエータが制御される。

【0004】たとえば、油圧ショベルにおいてブーム起伏用のブームシリンダを駆動する油圧回路であって、リモコン弁によって油圧バイロット式のコントロールバルブを制御し、かつ、ネガティブコントロール方式をとる油圧回路における特性を図6に示している。

【0005】同図では、リモコン弁からコントロールバルブに供給されるバイロット圧であるリモコン圧を横軸に、ブームシリンダ流量を縦軸にそれぞれとり、実線で示す曲線aは理想的なリモコン圧（レバー操作量）／シリンダ流量の特性を表している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の油圧回路においては、同種の機械でも機械ごとに、回路中の機器性能のばらつきによってレバー操作量とアクチュエータ流量との関係に差が生じていた。

【0007】すなわち、ある機械では、図6中の実線で示す特性aのように、リモコン弁の操作レバーをたとえ

6 3

ば全ストロークの3／10まで入れるとブームが上がり始めるのに対し、別の機械では、機器性能の違いによって点線で示す特性bのようにレバーを4／10ストロークまで入れないとブームが動かない場合があった。

【0008】また、同じ機械でありながら、フロントアタッチメントを交換した場合（スタンダードタイプからブームの長いロングレンジタイプに交換した場合等）に、アタッチメント重量の変化によって一点鎖線で示す特性cに変化し、オペレータが迷惑うだけでなく、レバー操作が深くなつて微操作域が減少する事態が生じる。

【0009】このように、従来の油圧回路においては、機器性能のばらつきやアタッチメント重量の変化によって特性が変化し、操作性が悪くなるという問題があった。

【0010】そこで本発明は、このような特性のばらつきや変化を修正して操作性を改善することができる油圧回路の調整方法および同装置を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明（調整方法）は、油圧アクチュエータと、この油圧アクチュエータに対する油圧源としての油圧ポンプと、上記油圧アクチュエータに対する油圧の給排を制御するコントロールバルブと、レバー操作されこのレバー操作量に応じて上記コントロールバルブに対する作動指令信号を出力する操作手段とを具備する油圧回路において、

① 上記レバー操作量と、上記油圧アクチュエータに供給される流量との関係について予めモデル特性を設定しておき、

② 機械ごとに、実際のレバー操作量とアクチュエータ流量との関係についての特性を計測し、

③ この計測された実際特性と上記モデル特性の偏差を求め、

④ この偏差を小さくするようにレバー操作量に対するアクチュエータ流量の特性を調整するものである。

【0012】請求項2の発明は、請求項1の方法において、コントロールバルブとして油圧バイロット式の切換弁、操作手段としてこの油圧バイロット式切換弁にバイロット圧を供給するリモコン弁、油圧ポンプとして可変容量型の油圧ポンプをそれぞれ用いるとともに、上記油圧ポンプの余剰油をタンクに戻すブリードオフ通路と、このブリードオフ通路に発生するネガティブコントロール圧に応じて上記油圧ポンプの吐出量を制御するネガティブコントロール装置を設け、モデル特性および実際特性として、上記リモコン弁のバイロット圧と上記ネガティブコントロール圧の関係、およびネガティブコントロール圧とポンプ吐出量の関係を一定に保つことができ、これによって操作性を改善することができる。

【0013】請求項3の発明（調整装置）は、油圧アクチュエータと、この油圧アクチュエータに対する油圧源

としての油圧ポンプと、上記油圧アクチュエータに対する油圧の給排を制御するコントロールバルブと、レバー操作されこのレバー操作量に応じて上記コントロールバルブに対する作動指令信号を出力する操作手段とを具備する油圧回路において、上記レバー操作量を検出する操作量検出手段と、上記油圧アクチュエータに供給される流量を検出する流量検出手段と、制御手段とが設けられ、この制御手段は、(i) 上記レバー操作量と、上記アクチュエータ流量との関係について予め設定されたモデル特性を記憶しておき、(ii) 機械ごとに、上記各検出手段からの検出信号に基づいて実際のレバー操作量とアクチュエータ流量の関係についての特性を求める、(iii) この求められた実際特性と上記モデル特性の偏差を求める、(iv) この偏差を小さくするようにレバー操作量に対するアクチュエータ流量の特性を調整する構成されたものである。

【0014】請求項4の発明は、請求項3の構成において、コントロールバルブとして油圧バイロット式の切換弁、操作手段としてこの油圧バイロット式切換弁にバイロット圧を供給するリモコン弁、油圧ポンプとして可変容量型の油圧ポンプがそれぞれ用いられるとともに、上記油圧ポンプの余剰油をタンクに戻すブリードオフ通路と、このブリードオフ通路に発生するネガティブコントロール圧に応じて上記油圧ポンプの吐出量を制御するネガティブコントロール装置が設けられ、かつ、制御手段は、モデル特性および実際特性として上記リモコン弁のバイロット圧と上記ネガティブコントロール圧の関係、およびネガティブコントロール圧とポンプ吐出量の関係を用い、このモデル特性と実際特性の偏差を小さくするようにポンプ吐出量を調整する構成されたものである。

【0015】上記のように、予め設定されたレバー操作量／アクチュエータ流量のモデル特性と、機械ごとに計測される実際特性の偏差を求める、この偏差を小さくするようにアクチュエータ流量特性を調整するため、機器性能のばらつきやアタッチメント重量の差に関係なく特性を一定に保つことができ、これによって操作性を改善することができる。

【0016】この場合、請求項2の方法および請求項4の装置は、油圧作業機械に一般に採用されているネガティブコントロール方式の油圧回路に好適なものであり、ポンプ吐出量を調整するという、ネガティブコントロール方式本来の制御手段をそのまま調整手段として用いて、調整操作を既存の設備のままで容易にしかも正確に行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を図1～図5によって説明する。

【0018】ここでは、上記従来技術の項で説明した、油圧ショベルにおけるブームシリンダ用の油圧回路であ

ってネガティブコントロール方式をとる回路を適用対象として例にとっている。

【0019】図1において、1は図示しないエンジンによって駆動される可変容量型油圧ポンプ、2はこのポンプ1の傾軸角（=吐出量）を制御する油圧バイロット式のレギュレータ、3はポンプ1によって駆動されるブームシリンダ、4はこのブームシリンダ3とポンプ1との間に設けられた油圧バイロット式のコントロールバルブである。

【0020】このコントロールバルブ4は、レバー5aによって操作される操作手段としてのリモコン弁5によりバイロット圧（リモコン圧）P*i*を供給されて中立位置イと両側駆動位置ロ、ハとの間で切換わり作動し、これによってブームシリンダ3の作動が制御される。

【0021】コントロールバルブ4にはブリードオフ流路4aが設けられ、このブリードオフ流路4aに、余剰油をタンクTに戻すブリードオフ通路6が接続されている。

【0022】なお、複数のアクチュエータを制御する複数のコントロールバルブが直列に接続された回路では、各コントロールバルブのブリードオフ流路4aがセンターバイパスラインによって接続される。

【0023】ブリードオフ通路6には、絞り7が設けられるとともに、この絞り7の入口圧（ネガティブコントロール圧、以下、ネガコン圧という）P*n*を設定するネガコン圧設定弁8が絞り7に対して並列に接続されている。

【0024】上記リモコン圧P*i*はレバー操作量に応じて変化し、ネガコン圧P*n*はブームシリンダ3の供給流量と一定の関係を有する。

【0025】これらリモコン圧P*i*およびネガコン圧P*n*は、それぞれ操作量検出手段、流量検出手段としての圧力センサ（以下、リモコン圧センサ、ネガコン圧センサという）9、9および10によって検出され、この検出された圧力信号がコントローラ11に送られる。

【0026】このコントローラ11は、図2に示すように流量演算部12、流量指令出力部13、記憶部14、補正演算部15から成っている。

【0027】このコントローラ11の作用を含むこの油圧回路および調整装置の作用を次に説明する。

【0028】回路本来の作用

リモコン弁5のレバー操作により、コントロールバルブ4がその操作量に応じたストロークで切換わり作動してブームシリンダ3が伸縮し、図示しないブームが上げ下げされる。

【0029】この作動中、ネガコン圧センサ10によりネガコン圧P*n*が検出されてコントローラ11の流量演算部12に入力され、ネガコン圧P*n*に応じたポンプ流量が演算された後、この演算された流量に対応する流量指令信号が流量指令出力部13から電磁比例減圧弁16

を介してレギュレータ2に入力される。

【0030】すなわち、絞り7と、ネガコン圧設定弁8と、コントローラ11と、電磁比例減圧弁16とレギュレータ2とによってネガティブコントロール装置が構成され、ネガコン圧P*n*に応じてポンプ1の吐出量が制御される。

【0031】特性調整作用

この油圧回路の場合、レバー操作量とアクチュエータ流量の関係は、図3に示すようにリモコン圧P*i*とネガコン圧P*n*の関係として表すことができる。

【0032】そこで、この装置においては、予め、リモコン圧P*i*とネガコン圧P*n*の関係について理想的とされる図3の実線で示すモデル特性Iを設定し、これをコントローラ11の記憶部14に記憶しておく。

【0033】そして、機械が完成したあの試運転時、あるいはフロントアタッチメントを交換した後の試運転時に、特性調整のための操作を行う。

【0034】なお、機械ごとの調整条件を同じにするために、油温、エンジン回転数、レバー速度等の運転条件を予め定めておき、この運転条件下で操作を行う。

【0035】このとき、リモコン圧センサ9によって検出されたリモコン圧P*i*と、ネガコン圧センサ10によって検出されたネガコン圧P*n*の関係（実際特性、その一例を図3中に点線で示す）IIをコントローラ11の記憶部14に記憶させる。

【0036】この記憶したモデル特性Iと実際特性IIを補正演算部15で比較し、その偏差を把握して調整処理を行う。

【0037】具体的には、たとえば小操作域のA点と大操作域のB点の二点でのネガコン圧P*n*の偏差 $\Delta P_a$ 、 $\Delta P_b$ を求めて、図4に示すようにこれをポンプ吐出量Qの偏差 $Q_a$ 、 $Q_b$ に換算し、補正流量を次式によって求める。図4中、I'はネガコン圧／ポンプ吐出量のモデル特性、II'は同実際特性である。

【0038】

$$【数1】 A \text{点補正流量} \cdots \Delta Q_a = C \cdot A \cdot \sqrt{\Delta P_a}$$

$$B \text{点補正流量} \cdots \Delta Q_b = C \cdot A \cdot \sqrt{\Delta P_b}$$

C：流量係数（動粘度を含む経験値で通常0.65程度をとる）

40 A：ネガコン絞りの開口面積

$\Delta P_a$ ：A点ネガコン圧の偏差

$\Delta P_b$ ：B点ネガコン圧の偏差

こうして、A、Bの二点を補正した上で、最大流量、最小流量のポイントまで補正量を延長する（A、B二点の補正流量に対応する二点を結ぶ直線間のさらに複数の個所で偏差を求めて補正流量を演算する）ことにより、流量補正が完了する。

【0039】そして、この補正流量が得られるように、補正演算部15から流量指令出力部13、電磁比例弁16経由でネガコン圧P*n*に応じた流量指令信号をレギュ

レータ2に送り、ポンプ吐出量を制御することにより実際特性II'をモデル特性I'に近づけることができる。

【0040】この調整作用により、機械ごとの機器性能のばらつきやフロントアタッチメントの交換によるブームシリンダ3の動きのばらつきや変化を無くし、操作性を改善することができる。

【0041】ところで、リモコン圧／ネガコン圧のモデル特性Iと実際特性IIを比較して補正する他の手法として、図5に示すようにA～Fの複数の点で、

【0042】

【数2】実際値／モデル値 =  $K_A \sim K_F$   
ではばらつき係数  $K_A \sim K_F$  を求め、このばらつき係数  $K_A \sim K_F$  の平均値  $K$  と実際値とから、

【0043】

【数3】実際値／ $K$  = モデル値  
によりネガコン圧  $P_n$  をモデル値に近似するように補正してもよい。

【0044】また、上記実施形態では、ネガコン方式をとるブームシリンダ回路において、レバー操作量／シリンドラ流量の代替特性として、リモコン圧  $P_i$  とネガコン圧  $P_n$  の関係についてモデル値を定め、実際値を計測して比較する構成をとったが、レバー操作量をボテンショメータ等によって検出する一方、シリンドラ流量を流量計によって検出し、レバー操作量／シリンドラ流量について予め設定したモデル値とこの実際値とを比較する構成をとってもよい。

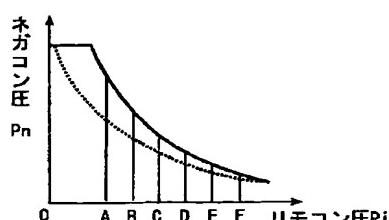
【0045】さらに、上記実施形態では、油圧ショベルのブームシリンダ回路に適用した場合を例にとったが、本発明は、油圧ショベルの他のアクチュエータ（シリンドラ、モータ）回路、および油圧ショベル以外の各種作業機械の油圧回路に適用することができる。

【0046】

【発明の効果】上記のように本発明によるときは、予め設定されたレバー操作量／アクチュエータ流量のモデル特性と、機械ごとに計測される実際特性の偏差を求め、この偏差を小さくするようにアクチュエータ流量特性を調整するため、同一機械について機器性能のばらつきやアタッチメント重量の差に関係なく特性を一定に保つことができ、これによって操作性を改善することができる。

\*40

【図5】



\* 【0047】この場合、請求項2の方法および請求項4の装置によると、油圧作業機械に一般に採用されているネガティブコントロール方式の油圧回路に好適なものであり、ポンプ吐出量を調整するという、ネガティブコントロール方式本来の制御手段をそのまま調整手段として用いて、調整操作を既存の設備のままで容易にしかも正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態にかかる油圧ショベルにおけるブームシリンダ回路の回路構成図である。

【図2】同実施形態におけるコントローラのブロック構成図である。

【図3】コントローラに予め記憶されたリモコン圧とネガコン圧の関係についてのモデル特性、および計測された実際特性を示す図である。

【図4】リモコン圧／ネガコン圧のモデル特性および実際特性をネガコン圧／ポンプ吐出量に換算した図である。

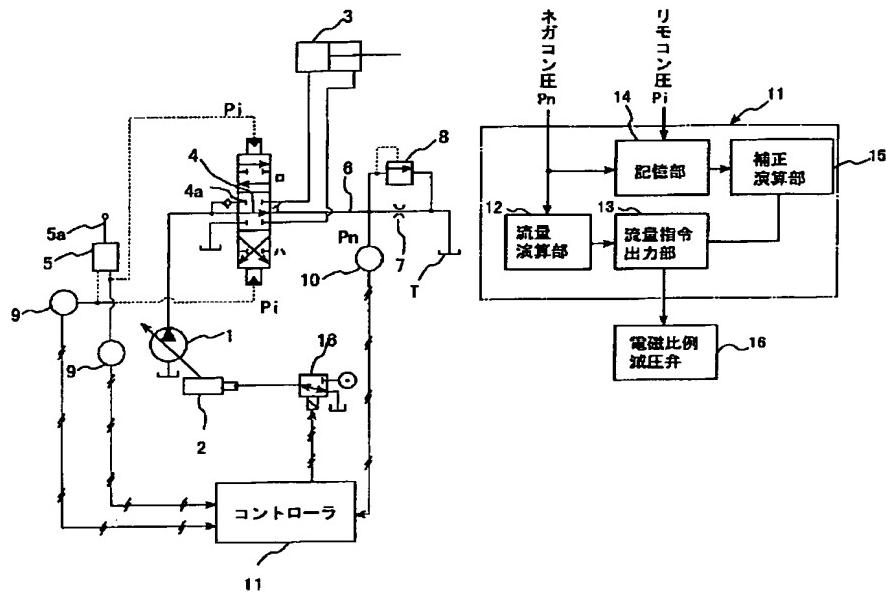
【図5】モデル特性と実際特性の偏差を求めて補正する他の手法を説明するための図である。

【図6】従来技術の問題点としてのリモコン圧／ブームシリンダ流量のモデル特性と実際特性を示す図である。

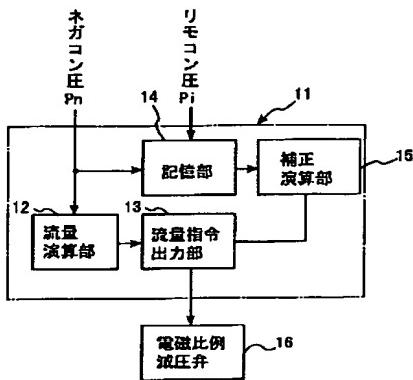
【符号の説明】

- 1 可変容量型油圧ポンプ
- 2 ネガティブコントロール装置を構成するレギュレータ
- 3 油圧アクチュエータとしてのブームシリンダ
- 4 コントロールバルブ
- 5 操作手段としてのリモコン弁
- 5a リモコン弁の操作レバー
- 6 ブリードオフ通路
- 7 ネガティブコントロール装置を構成する絞り
- 8 同ネガコン圧設定弁
- 17 同電磁比例減圧弁
- 11 コントローラ
- 12 コントローラの流量演算部
- 13 同流量指令出力部
- 14 同記憶部
- 15 補正演算部

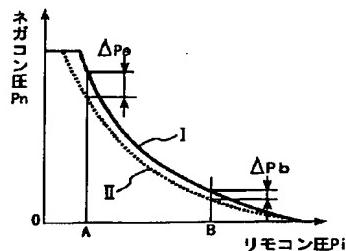
【図1】



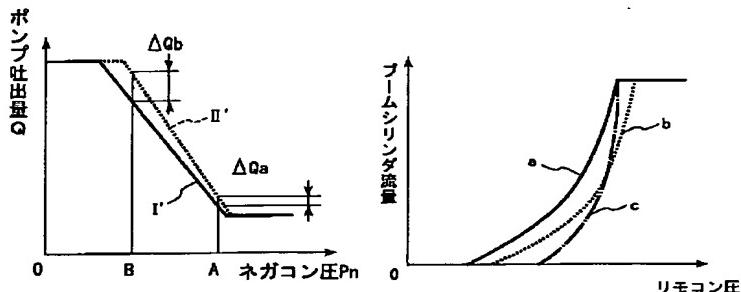
【図2】



【図3】



【図4】



【図6】

